

**COIL AND MANUFACTURE OF IT**

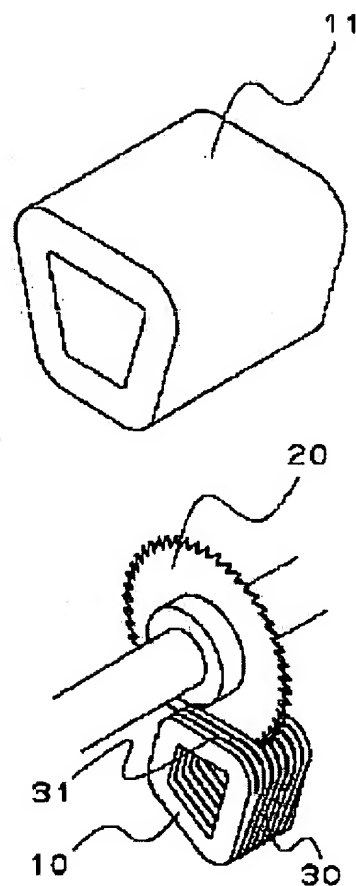
**Patent number:** JP7163100  
**Publication date:** 1995-06-23  
**Inventor:** SATO MICHIO; others: 01  
**Applicant:** SEIKO EPSON CORP  
**Classification:**  
- **International:** H02K15/04; H01F41/04; H02K3/04  
- **European:**  
**Application number:** JP19930306831 19931207  
**Priority number(s):**

**Report a data error here**

**Abstract of JP7163100**

**PURPOSE:** To easily manufacture coils for axial-direction DC-type brushless motors each having a spiral current path with approximately the same center and in approximately the same shape as an iron core made out of pillarlike soft magnetic material, by forming grooves with a cutting tool in an ingot formed by copper or aluminum extrusion.

**CONSTITUTION:** A raw material 11 for a coil is made by extrusion of a copper or aluminum ingot with approximately the same center as and in a shape a little bit larger than and similar to an iron core made out of pillarlike soft magnetic material. Following this, grooves 30 and 31 are formed at a specified pitch with a cutting tool 20 rotatable about a rotation shaft brought into contact with the raw material 11 for a coil. As a cutting tool 20, either of wire electric discharge machining, water jet machining, electronic beam machining, and laser machining besides a metal saw and a screw slotting cutter, or their combination can be used. As a result, it becomes possible to manufacture a large number of products extremely cheaply.



Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-163100

(43) 公開日 平成7年(1995)6月23日

(51) Int.Cl. <sup>o</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 K 15/04	D			
H 0 1 F 41/04	E	8123-5E		
H 0 2 K 3/04	Z	7346-5H		

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁)

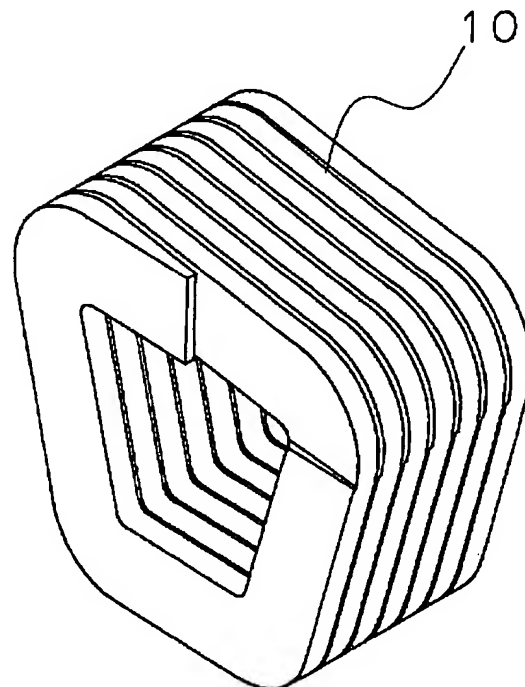
(21) 出願番号	特願平5-306831	(71) 出願人	000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(22) 出願日	平成5年(1993)12月7日	(72) 発明者	佐藤 道郎 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		(72) 発明者	瀬戸 毅 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 鈴木 喜三郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】 コイルおよびコイルの製造方法

(57) 【要約】

【目的】 柱状の軟磁性材料からなる鉄心、および鉄心と略同心の螺旋状電流路を持つコイルとで構成される固定子ブロックを有するDCブラシレスモータのコイルは、従来、線状のコイルを鉄心にボビン巻きして構成されていたが、モータの大型化に伴い線径が増大するにつれ、コイル成形が困難となり、さらに歩留まりの悪化やコイル占積率の低下などの課題を抱えていた。本発明では、このような問題点を解決して、性能、コストの両面ともに大幅に改善することができるコイルを提供する。

【構成】 一体のブロック状の素材から、押し出し成形と単純な溝入れ加工によって、製品時の形状をもつ高精度なコイルが非常に安価に製造でき、しかもコイルの高占積率化が可能で低損失な高性能モータにすることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 柱状の軟磁性材料からなる鉄心、および鉄心と略同心の螺旋状電流路を持つコイルとで構成される固定子ブロックを有する軸方向ギャップ型 DC ブラシレスモータのコイルにおいて、前記コイルが一体のブロック状の銅または、アルミから構成されていることを特徴とするコイル。

【請求項 2】 請求項 1 記載のコイルにおいて、前記の一体のブロック状の銅または、アルミを押し出し成形によって製造することを特徴とするコイルの製造方法。

【請求項 3】 請求項 1 記載のコイルにおいて、螺旋状の電流路を切削工具の溝入れ加工、ワイヤー放電加工、ウオータージェット加工、電子ビーム加工、レーザービーム加工のいずれかまたは、これらの加工を組み合わせるにより製造することを特徴とするコイルの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、電気自動車駆動等に用いられる動力用 DC ブラシレスモータの固定子のコイルに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の動力用の軸方向ギャップ型 DC ブラシレスモータの固定子のコイルとして、特開平 4-26350 に記載された例がある。このモータのコイルは、永久磁石を固着した一対の回転子の間に、図 5 に示すような、柱状の軟磁性材料からなる鉄心 40 に対してボビン巻で線状のコイル 12 を巻きつけて構成される固定子ブロック 50 を複数個配した構造となっている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 特開平 4-26350 の軸方向ギャップ型 DC ブラシレスモータの固定子ブロック 50 は、図 5 に示すようにコイル 11 の径断面形状が一樣で、さらに柱状の鉄心 40 に対してボビン巻きの要領で同心状に線状のコイル 12 が巻かれて構成されている。そのため、コイル線径が比較的細い小、中型のモータの場合には、ボビン巻きによる巻線作業が容易で、さらに、平角線を用いることなどでコイル占積率が非常に大きくすることが可能であるため、径方向ギャップ型の DC ブラシレスモータと比較して、ジュール熱損失を大幅に低減できる。すなわち、高トルク発生時の発熱が少ない高効率な高性能モータを構成することが可能である。ところが、電気自動車駆動用などの大型のモータのように、非常に大きなコイル線径を要する場合、コイルの強度の増大にともなって、線状のコイルでボビン巻線を行うことが困難となる。このような場合、小さな線径のコイルを多数並列にすることによって巻線作業は、ある程度容易となるが、通常用いられる各並列導体個々に絶縁皮膜を持つコイルは、その並列導体数が多くなるにつれ、コイル巻線作業時に電流路の短絡などの欠陥が生

じ易くなり、歩留まりが悪化するという問題を抱えていた。さらに並列導体数を増加させると空間利用率の低下に加えて、絶縁皮膜の導体に対する相対割合が増えるため、占積率が悪化してジュール熱損失が増大したり、各並列導体個々における電気抵抗値にばらつきが大きくなり性能低下を招いていた。

【0004】 また、各並列導体個々の絶縁皮膜が無い場合は、絶縁のための工程が複雑かつ困難で、コスト高になるという問題が生じる。

【0005】 すなわち、より高性能・低コスト化が要求される大型モータに対して、モータの大型化に伴いコイル線径が増大するにつれ、従来の線状のコイルでの巻線に生じる問題はより顕著となることから、その問題解決の必要性が高まっていた。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 前記課題を解決する手段として、本発明のコイルは、柱状の軟磁性材料からなる鉄心、および鉄心と略同心の螺旋状電流路を持つコイルとで構成される固定子ブロックを有する軸方向ギャップ型 DC ブラシレスモータのコイルにおいて、前記コイルが一体のブロック状の銅または、アルミから構成されていることを特徴とする。また、前記の本発明のコイルを構成する前記の一体のブロック状の銅またはアルミを、押し出し成形によって製造することを特徴とする。さらに前記の本発明のコイルの螺旋状の電流路を、切削工具の溝入れ加工、ワイヤー放電加工、ウオータージェット加工、電子ビーム加工、レーザービーム加工のいずれか、または、これらの加工を組み合わせるにより製造することを特徴とする。

## 【0007】

【実施例】 (実施例 1) 以下に本発明の実施例を図面を用いて説明する。図 1 は、本発明のコイルの斜視図である。図 1 の本発明のコイルは、銅またはアルミの一体型のブロックで構成されている。さらに図中における各溝はブロックの中空部まで達し、この各溝の連結により螺旋状の電流路を構成している。

【0008】 図 2 は、本発明のコイルの素材の斜視図で、本発明のコイルの螺旋溝の加工前の状態を示している。この素材の材質は銅またはアルミであるため、この形状は、インゴットを押し出し成形することで容易に製造することが可能である。

【0009】 また、図 3 および図 4 は、本発明のコイルの溝入れ加工の工程図の一例である。図中 20 は、メタルソー、すり割りフライス、切断砥石等の薄片状の切削工具、10 は、本発明のコイルを示している。図 3 において回転している切削工具 20 を矢印方向に送ることにより、コイル 10 に直線の溝 A30 を加工することができ、所要の巻き数が得られる数だけ、この溝 A30 を等ピッチで加工する。そして図 4 において、コイルと切削工具の相対位置を変化させ、直線の溝 B31 を加工す

3

る。この際、溝B31の加工の始点と終点は、図のようにそれぞれ溝A30と斜交させて連結することで、コイル10に螺旋溝が形成されることになる。なお、溝A加工および溝B加工は、それぞれの工程において、溝の数だけ切削工具を並列にすることで同時に加工することが可能である。

【0010】なお、この実施例におけるコイルの製造法は、切削工具による加工の一例に過ぎず、ワイヤー放電加工、ウオータージェット加工、電子ビーム加工、レーザービーム加工のいずれか、または、これらの加工を組み10 合わせることも同様に加工することができる。

【0011】以上のように本発明のコイルは、従来の線状コイルによる巻き線と比して容易な方法で、コイル単体で製品時の形状での大量生産が可能であり、加工時の歩留まりも極めて良好であるため安価に製造することが可能である。しかも、一体型ブロックで構成され、寸法精度が非常に高いため、コイルのスペースは最大限に利用20 できる。さらに、従来の線状コイルでは巻き線工程時に絶縁被覆の欠損が生じ易いため、絶縁被覆の膜厚を十分に大きくするか、短絡の危険のある箇所に絶縁シートを挿入する必要があったが、本発明のコイルでは形状加工後に絶縁被膜を定着させることにより、絶縁被膜の欠損は皆無となり、コイルの絶縁被覆は必要最小限の厚みに抑えられる。すなわち、これらの相互の効果によりコイルの占積率を従来よりも大幅に向上させることができる。

【0012】したがって、本発明のコイルを電気自動車駆動用などの大型モータに用いれば、コイルの高占積率化によりジュール熱損失が小さくなり、従来のモータより30 も高効率、高出力化が可能で、しかもそれを安価で供給すること可能となる。

【0013】

4

【発明の効果】以上の説明のように、本発明のコイルは、柱状の軟磁性材料からなる鉄心、および鉄心と略同心の螺旋状電流路を持つコイルとで構成される固定子ブロックを有する軸方向ギャップ型DCブラシレスモータのコイルにおいて、前記コイルが一体のブロック状の銅または、アルミから構成されていることにより、従来のコイルよりも大幅に占積率を向上させ、ジュール熱損失を低減させることが可能であり、とくに電気自動車駆動用などの大型のモータの性能向上に大きく寄与できる。

【0014】また、本発明のコイルを構成する一体のブロック状の銅または、アルミを押し出し成形によって製造し、さらにそれブロックに対して切削工具の溝入れ加工、ワイヤー放電加工、ウオータージェット加工、電子ビーム加工、レーザービーム加工のいずれかまたは、これらの加工を組み合わせることにより螺旋状の電流路を製造することで、前記の優れた特長を持つコイルが、極めて安価にまた、大量に製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のコイルの斜視図。

【図2】 本発明のコイルの素材の斜視図。

【図3】 本発明のコイルの溝入れ加工前半の工程図。

【図4】 本発明のコイルの溝入れ加工後半の工程図。

【図5】 従来のコイル構造を示す斜視図。

【符号の説明】

10 本発明のコイル

11 本発明のコイル素材

12 従来の線状のコイル

20 切削工具

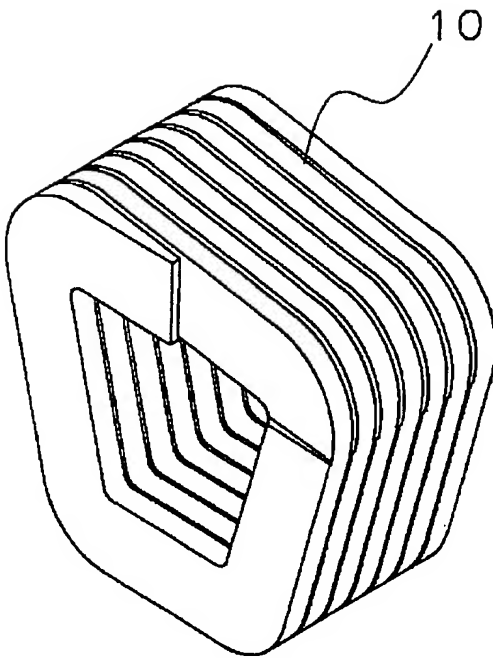
30 溝A

31 溝B

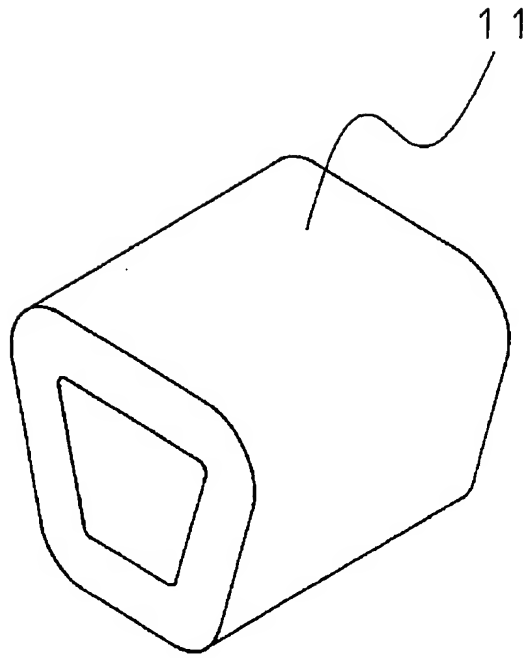
40 鉄心

50 固定子ブロック

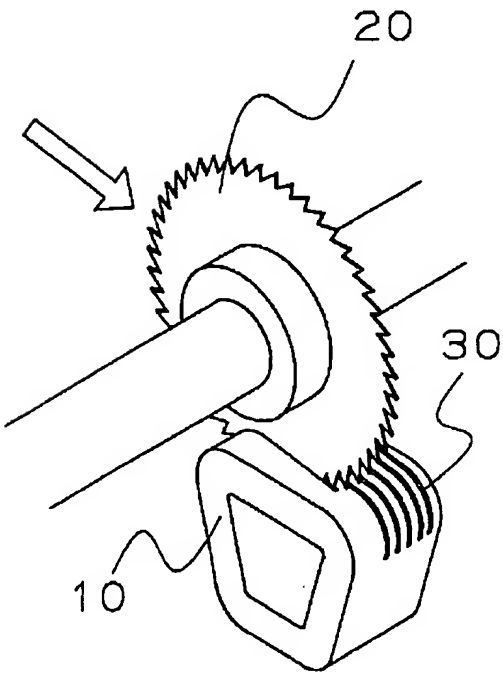
【図1】



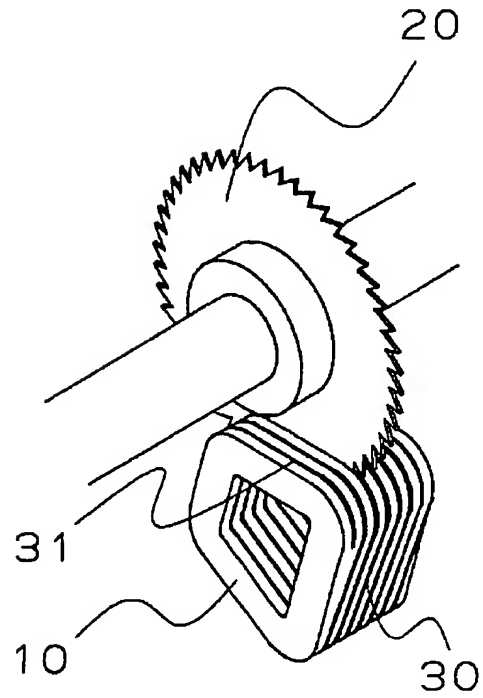
【図2】



【図3】



【図4】



(5)

特開平7-163100

【図5】

